

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-004937

(43)Date of publication of application : 10.01.1987

(51)Int.Cl.

F16F 7/10

F16F 15/03

(21)Application number : 60-141781

(71)Applicant : SANWA TEKKI CORP

(22)Date of filing : 28.06.1985

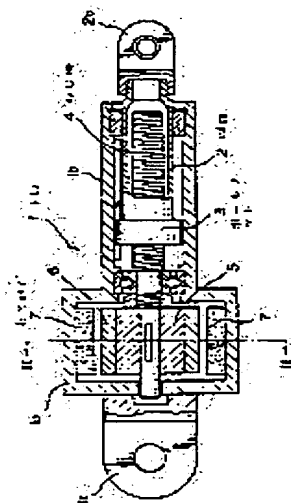
(72)Inventor : TAKEGAWA KAZUO

(54) BUFFERING METHOD EMPLOYING HYSTERESIS AND DAMPER

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase a vibration damping effect on vibration of a relatively low cycle, by a method wherein motion energy of vibration is consumed by a hysteresis loss incurring due to relative rotation between a hysteresis material and permanent magnets, positioned facing the hysteresis material.

CONSTITUTION: A hysteresis material 6, having a high hysteresis loss, is secured to a screw shaft 4 being a rotary body, and plural permanent magnets 7 are secured to its outer periphery at intervals. Further, the magnetic poles on the hysteresis material 6 side of the plural permanent magnets 7 are aligned in a manner to be alternately different. A hysteresis loss incurs due to relative rotation between the hysteresis material 6 and the permanent magnets 7, and consumes motion energy of vibration. This is not influenced by a vibration velocity, resulting in production of a sufficient vibration damping effect even on vibration of a relatively low cycle.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-4937

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)1月10日

F 16 F 7/10
15/036581-3J
6581-3J

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ヒステリシスを利用した緩衝方法およびダンパ

⑮ 特 願 昭60-141781

⑯ 出 願 昭60(1985)6月28日

⑰ 発 明 者 武 川 一 男 山梨県中巨摩郡玉穂町中楯810番 三和テツキ株式会社甲府工場内

⑱ 出 願 人 三和テツキ株式会社 東京都品川区南品川6丁目5番19号

明 細 書

1. 発明の名称

ヒステリシスを利用した緩衝方法およびダンパ

2. 特許請求の範囲

(1) 被支持体と支持体との間の相対変位をヒステリシス材と、これと対向する永久磁石との間の相対回転運動に変換し、両者の相対移動に伴うヒステリシス損により、運動エネルギーを消費して緩衝作用を行うようにしたヒステリシスを利用した緩衝方法。

(2) いずれか一方が被支持体へ、他方が支持体へ夫々連結され、被支持体と支持体との間の相対変位に応動して軸線方向に相対移動自在の二つの支持部材と、前記二つの支持部材間の相対変位を回転体の回転運動に変換する変換装置とを備えたダンパにおいて、前記回転体、又はこれと間隔を置いたその近傍のいずれか一方にヒステリシス材、他方に複数の永久磁石を夫々固着し、ヒステリシス材と永久磁石とは相対回転しうるように相対向させ、かつ永久磁石のヒステリシス材側の磁

極を交互に異ならしめて配列したことを特徴とするダンパ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、例えば、発電所や化学プラント等において、配管系等の被支持体を、地震等による振動から保護するために、構造物等の支持体に防振的に支持するための制振方法、あるいはそのための制振器等として利用されるダンパの改良に関するものである。

(従来の技術)

従来、この種のダンパとして、例えば、被支持体と支持体との間の、振動に伴う直線的相対運動を、ボールねじ、ナット等により回転体の回転運動に変換し、この回転体の回転で発電機を回し、その起電力を再び発電機に戻し、この発電機を逆転するモータとして作用させ、これで制振作用を行わせる形式のものが知られている。

(発明が解決しようとする課題点)

上記従来のダンパにあっては、発電機の回転速

度に振動エネルギー損失が比例するため、低サイクルの振動時におけるエネルギー損失が小さい。このため、比較的lowサイクルの振動に対する十分な制振効果が得られない、という問題点がある。

この発明は、上記従来の問題点を解決し、比較的lowサイクルの振動に対しても十分な制振効果が得られる緩衝方法と、そのためのダンパを提供しようとするものである。

(問題点を解決するための手段)

この発明においては、上記従来の問題点を解決するため被支持体と支持体との間の相対変位をヒステリシス材6と、これと対向する永久磁石7との間の相対回転運動に変換し、両者の相対移動に伴うヒステリシス損により、運動エネルギーを消費して緩衝作用を行うようにした。

また、上記緩衝方法を具体化するため、いずれか一方が配管系の如き被支持体へ、他方が構造物の如き支持体へ夫々連結され、被支持体と支持体との間の振動による相対変位に応動して軸線方向に相対移動自在の二つの支持部材1、2と、二つ

の支持部材1、2間の相対変位をねじ軸4の如き回転体の回転運動に変換するボールねじ、ナット3の如き変換装置とを備えたダンパにおいて、ねじ軸4の如き回転体、又はこれと間隔を置いたその近傍のいずれか一方にヒステリシス材6、他方に複数の永久磁石7を夫々固着し、ヒステリシス材6と永久磁石7とは相対回転するように相対向させ、かつ永久磁石7のヒステリシス材6側の磁極を交互に異ならしめて配列してダンパを構成した。

(作用)

支持体と被支持体との間に、熱変位による緩慢な相対移動($1 \sim 2 \mu / \text{sec}$ 程度)が生じた場合、変換装置を介して回転体が極めてゆっくりと回転する。この場合、回転体の回転はほとんど制限されることなく、従って、支持体と被支持体との間の相対変位は無理なく許容される。

これに対して、支持体と被支持体との間に、地震等による急激な振動が生じた場合、ねじ軸4の如き回転体は高速で回転を始め、ヒステリシス材

- 3 -

6と永久磁石7との間に相対回転が生じる。ヒステリシス材6は、これと対向する永久磁石7によって磁化されている。ところが、両者間の相対回転により、ヒステリシス材6は、磁界の変化の影響を受け、極性を移動させようとする。ヒステリシス材6のある一部に注目すると、その磁気極性の変化は、ヒステリシスループを描き、このループに囲まれた面積に相当するエネルギーを熱として消費する。即ち、このヒステリシス損により、振動の運動エネルギーを消費し、また残留磁気による磁気抵抗で回転体にトルクを与え、回転体の制動効果を得るものである。

(実施例)

一方の支持体である主筒1は、大径部1aと、小径部1bとを有する。大径部外方端には、引手1cを有する。小径部1b端は開放している。

他方の支持部材たる副筒2は、外方端に引手2aを有し、内方端は主筒小径部1b内へ軸線方向出入り自在に挿入されている。副筒2の内方端には、ボールナット3を有する。

- 4 -

回転体たるねじ軸4は、主筒1内の中間部に回転自在に軸承され、主筒小径部1b内において、副筒2のボールナット3に螺合している。このボールナット3とねじ軸4とで直線運動を回転運動に変換する変換装置を構成している。

また、ねじ軸4には、主筒大径部1a内においてヨーク材5が固着され、さらにその外周に、ヒステリシス材6が固着されている。ヒステリシス材6は、比較的ヒステリシス損の大きい材料から成る。

主筒大径部1aの内側には、複数の永久磁石7が固着されている。各永久磁石7は、夫々内側の磁極が、交互に異なるように配置されている。

次に、この実施例の作用を説明する。

このダンパは、主筒1又は副筒2のいずれか一方を、被支持体に、他方を支持体に、夫々引手1c、2aを介して接続して用いる。

熱変位等による支持体と被支持体との間の緩慢な変位で、ヒステリシス材6がゆっくり回転する場合、その磁気極性の変化は、ゆっくりとした

ものであるから、残留磁気による磁気抵抗はほとんど生じず、従って、被支持体の緩慢な相対変位は無理なく許容される。

これに対して、地震時等のように、支持体と被支持体との間の相対変位が急激である場合には、ヒステリシス材6が、比較的高速で回転する。このとき、永久磁石7によるヒステリシス材6の磁化遅性は、残留磁気により、対向永久磁石7の変化に追従して変化することができず、ここに磁気抵抗が生じるとともに、ヒステリシス損による運動エネルギーの消費が行われる。このため、ねじ軸4に対する回転抵抗が生じ、これが制振力となる。

第3乃至5図の他の実施例では、主筒大径部1a内において、ねじ軸4に、ヒステリシス材6のほか、円盤状ヨーク材10が固着され、また、主筒大径部1aの内側には、軸線方向両端に磁極を配置した環状永久磁石11が固着されている。そして、この永久磁石11を挟むように固着された、対向一對の環状ヨーク材12の対向突部12aが、円盤状ヨーク材10の両側を、わずかに間隔を置

いて挟んでいる。その他の構成は、先の実施例のものと実質的に同じであり、各国を通じ、同一構成部には同一符号を付した。

この実施例の場合、先の実施例と同様の作用の他、ねじ軸4の回転により、円盤状ヨーク材10に渦電流が生じ、この渦電流損によっても同時に振動エネルギーの減衰を図ることができる、という付加的作用を行う。

なお、本発明は図示の実施例に限定されるものではなく、例えば、ヒステリシス材6と永久磁石7の配置を転換しても良いし、ヒステリシス材6と永久磁石7とを、軸線方向に相対向して配置しても良い。また、主筒1、副筒2のような、各支持部材の形状は問わないし、支持部材間の直線運動を回転体の回転運動に変換する手段は、同等のものが他にも種々利用できる。

(発明の効果)

以上説明してきたように、本発明においては被支持体と支持体との間の相対変位をヒステリシス材と、これと対向する永久磁石との間の相対回転

- 7 -

運動に変換し、両者の相対移動に伴うヒステリシス損により、運動エネルギーを消費して緩衝作用を行うようにした。そして、ねじ軸4の如き回転体、又はこれと間隔を置いたその近傍のいずれか一方にヒステリシス材6、他方に複数の永久磁石7を夫々固着し、ヒステリシス材6と永久磁石7とは相対回転するように相対向させ、かつ永久磁石7のヒステリシス材側5の磁極を交互に異ならしめて配列し、ダンパを構成した。この結果、振動エネルギーの損失が、振動の速度に影響されず、比較的低サイクルの振動時ににおける振動エネルギー損失を大きくすることができ、従って、比較的低サイクルの振動に対する十分な制振効果を発揮する緩衝方法とこれを実施するダンパが得られる、という効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は縦断正面図、第2図は第1図II-II線断面図、第3図は他の実施例の縦断正面図、第4図は第3図IV-IV線断面図、第5図は第3図V-V線断面図である。

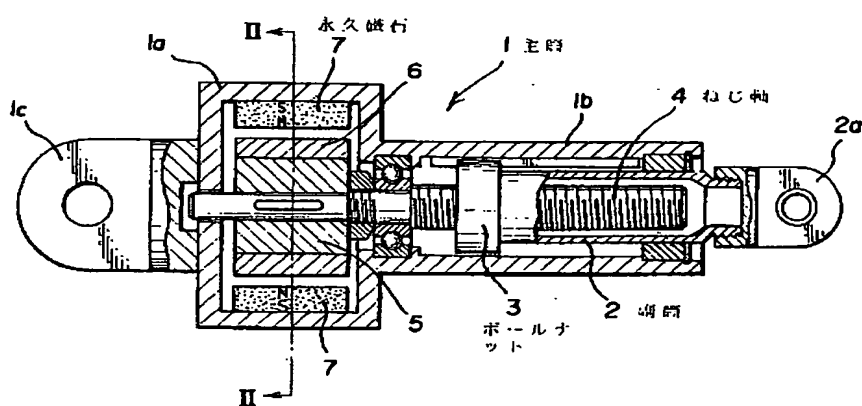
- 8 -

1・・・主筒（支持部材）、2・・・副筒（支持部材）、3・・・ボールナット（変換装置）、4・・・ねじ軸（回転体）、6・・・ヒステリシス材、7・・・永久磁石。

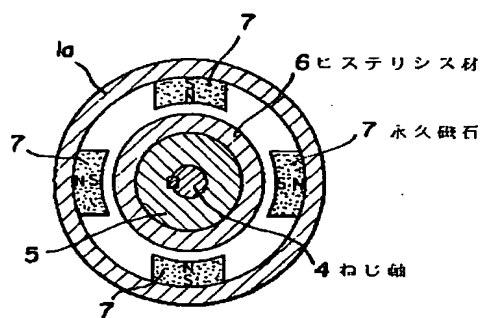
特許出願人 三和テッキ株式会社

BEST AVAILABLE COPY

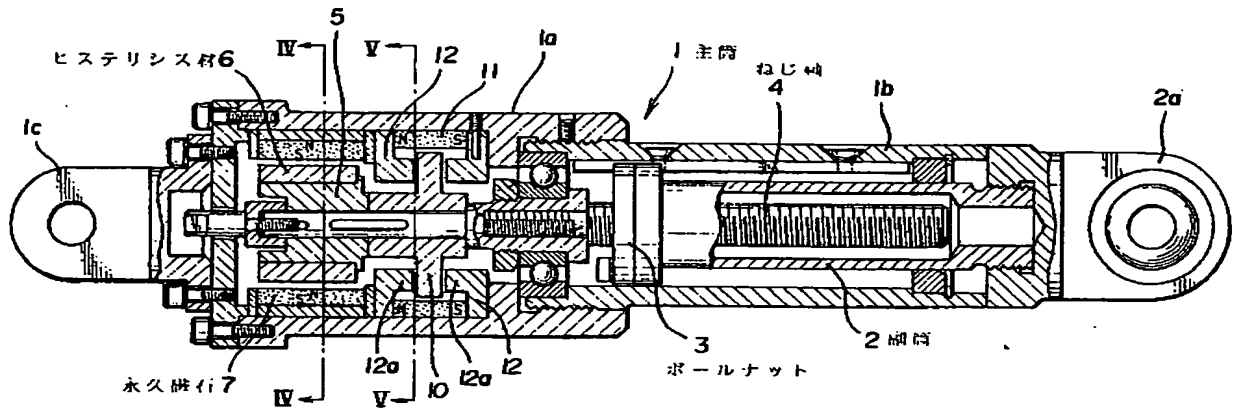
第1図



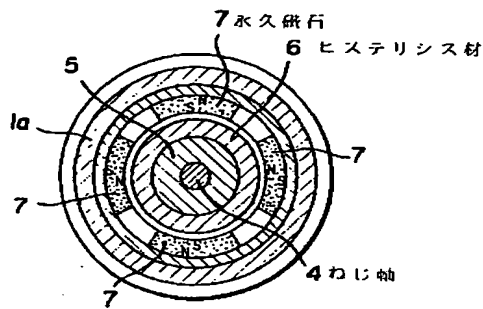
第2図



第3図



第4図



第5図

